# DIE VARISKISCHEN ZÜGE IM GEOLOGISCHEN BAUPLANE MITTELDEUTSCHLANDS.

(EIN BEITRAG ZUR KENNTNIS DER STRUKTUR UND PALÄOGEOGRAPHIE DES ZENTRALEN DEUTSCHLANDS.)

---

HABILITATIONSSCHRIFT

DURCH WELCHE MIT GENEHMIGUNG DER PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT DER UNIVERSITÄT LEIPZIG

ZU SEINER

AM 4. MÄRZ 1914 IM ALBERTINUM, HÖRSAAL No. 27 VON 12—1 UHR

STATTFINDENDEN PROBEVORLESUNG ÜBER

**DIE PALÄOGEOGRAPHISCHE ENTWICKELUNG MITTELDEUTSCHLANDS SEIT DER VARISKISCHEN FALTUNG**

SEHR ERGEBEN EINLADET

DR. PHIL. **THEODOR BRANDES.**

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

---

LEIPZIG
DRUCK VON METZGER & WITTIG
1914

Von der Philosophischen Fakultät gestatteter Teildruck aus der vorgelegten Habilitationsschrift: „Die variskischen Züge im geologischen Bauplane Mitteldeutschlands."

# Inhalt.


Seite

**Das erzgebirgische Becken als Beispiel einer Geosynklinale kleiner Spannweite** . . . . . 5

A. Das erzgebirgische Becken . . . . . 5

1. Ausbildung der Sedimente und ihre Lagerung zueinander . . . 6

a) Neokarbon . . . . . 6

b) Rotliegendes . . . . . 9

c) Dislokationslinien, welche beide Formationsglieder betroffen haben . . . . . 12

2. Die Bildungsgeschichte der Geosynklinale . . . . . 13

a) Die Entstehung der Kohlenablagerung . . . . . 14

b) Die Genesis des Rotliegenden . . . . . 19

c) Art und Alter der Bewegungen in der erzgebirgischen Geosynklinale . . . . . 24

B. Das Döhlener Becken in seiner Wechselwirkung mit dem Erzgebirgsbecken . . . . . 29

## Das erzgebirgische Becken als Beispiel einer Geosynklinale kleiner Spannweite.

### A. Das erzgebirgische Becken.

Zum Studium der Bildungsgeschichte der festländischen Ablagerungen, welche während der jüngeren Phasen der variskischen Faltung in Mitteldeutschland entstanden, eignet sich kaum ein Gebiet so gut wie das kleine, etwa 10 km breite „erzgebirgische Becken" am Nordabhange des Erzgebirges zwischen Chemnitz und Zwickau. Hier hat der sächsische Steinkohlenbergbau eine beträchtliche Anzahl vorzüglicher Aufschlüsse durch die ganze fast tausend Meter mächtig werdende Schichtenfolge vom jüngeren Rotliegenden bis zum Liegenden des hier entwickelten Neokarbons, dem Phyllit des Grundgebirges, geschaffen, die einen besonders guten und klaren Einblick in die Entwicklung der Sedimente und ihre Lagerungsverhältnisse ermöglichen.

Die letzte sehr exakte geologische Untersuchung dieses Gebietes ist von Th. Siegert[1]) und die ebenso sorgfältige Bearbeitung des paläontologischen Materials von T. Sterzel[1]) ausgeführt worden.

Bei der Revision der geologischen Arbeiten traten folgende Fragen von größerer Tragweite in den Vordergrund der Betrachtung:

1. a) Wie waren die geographischen Verhältnisse, unter denen die steinkohlenführenden Sedimente im Erzgebirgsbecken entstanden?

---

[1]) Erläuterungen zu den Blättern Stollberg-Lugau 1881 und Zwickau 1901; ferner H. Mietzsch, Geologische Profile durch das Kohlenfeld von Zwickau, und Th. Siegert, Geologische Profile durch das Steinkohlenrevier von Lugau-Ölsnitz. Leipzig 1882.

b) Lassen diese einen Zusammenhang der bauwürdigen Kohlenflöze durch das ganze Becken von Zwickau bis Lugau-Ölsnitz möglich erscheinen?

2. Welche allgemeinen Schlüsse lassen sich für das Phänomen der variskischen Faltung aus den Lagerungsverhältnissen der Sedimente des Karbons und Rotliegenden im erzgebirgischen Becken ableiten?

Der Diskussion dieser Fragen sei eine kurze Charakteristik der Sedimente des Beckens unter Hervorhebung des in fazieller und tektonischer Hinsicht besonders Bemerkenswerten vorangeschickt.

### 1. Ausbildung der Sedimente und ihre Lagerung zueinander.

#### a) Neokarbon.

Abgesehen von dem flözärmeren — vor Jahrzehnten z. T. ausgebeuteten, heute dagegen der Beobachtung weniger gut erschlossenen — Vorkommen von Flöha unweit Chemnitz[1]) ist Steinkohlengebirge (Oberkarbon) in zwei Bezirken am nördlichen Erzgebirge bekannt[2]): in dem Revier von Zwickau und dem von Lugau-Ölsnitz. Beide Gebiete sind durch einen etwa 10 km breiten unverritzten Streifen getrennt. Auf Grund der Untersuchungen Sterzels wird den steinkohlenführenden Schichten in diesen beiden Bezirken das Alter der oberen Saarbrückener bis untersten Ottweiler Stufe zugeschrieben[3]).

*Das Steinkohlengebiet von Lugau-Ölsnitz.*

Lagerung. Das Kohlengebirge legt sich in Form einer nach Norden im großen und ganzen halbkreisförmig bis langelliptisch begrenzten Linse diskordant auf das hier vorwiegend aus Phyllit bestehende Grundgebirge am Nordabhange des Erzgebirges. Die größte Ausdehnung in der Nordsüdrichtung, die jedoch heute nicht mehr

---

[1]) Vgl. Blatt Augustusburg-Flöha nebst Erläuterungen der geol. Spez.-Karte von Sachsen 1907.

[2]) Es werden die Kohlenvorkommen im N und NO von Chemnitz, welche angeblich dem Kulm angehören sollen, wegen ihrer ganz unsicheren Altersbestimmung vorläufig außer acht gelassen.

[3]) Eine gründliche Revision des paläophytologischen Beweismaterials und ein neuer Vergleich der sächsischen Steinkohlenpflanzen mit denen anderer Gebiete sind wünschenswert.

die ursprüngliche ist, beträgt etwa 5 km. Die Lagerung ist derart, daß die Flöze im Süden bei Niederwürschnitz (unweit Stollberg im Erzgebirge) in einer Meereshöhe von + 412 m über Tage ausgehen, um sich von hier unter einem Neigungswinkel von durchschnittlich zirka 10° zunächst ziemlich gleichmäßig nach Norden ebenso wohl wie nach Nordosten und nach Nordwesten, durch eine mächtige Decke von Rotliegendem verhüllt, bis zu der größten Tiefe von — 504 m unter das Meeresniveau zu senken. Je weiter man sich jedoch vom Erzgebirge dem nördlichen Rande der Linse nähert, desto flacher wird das nördliche Einfallen, bis schließlich söhlige Lagerung platzgreift und 250 m nördlich des Hofgrabens bei Gersdorf im Felde des Steinkohlenbauvereins Gersdorf (Pluto-Merkur) ein Ansteigen der Flöze von 3° nach Norden stattfindet. Mehrfach zu beobachtende Abweichungen von dem normalen Streichen und Einfallen der Schichten hängen entweder mit Störungen oder, wie in vielen Fällen augenscheinlich, mit ursprünglichen Unebenheiten der präneokarbonischen Unterlage zusammen. Die bedeutendste solcher Unregelmäßigkeiten repräsentiert ein Phyllitrücken, welcher sich von Stollberg über Niederwürschnitz nach Kirchberg in das Becken in nordsüdlicher Richtung hineinschiebt. Gemäß seiner anderen Richtung liegt ihm das Karbon mit verändertem Streichen ringsum an.

Mächtigkeit. Die bisher beobachtete Mächtigkeit der ganzen Karbonablagerung schwankt zwischen 4 m[1]) und 163 m[2]), also recht erheblich.

Aufbau. Das Kohlengebirge besteht aus einer vielfachen Wechsellagerung von dunkelgraublauem bis schwarzem glimmerführenden Tonschiefer mit hellgrauem, grobkörnigem bis konglomeratischem Sandstein und zahlreichen, gegen ihre Unterlage scharf abschneidenden Kohlenflözen von sehr schwankender Mächtigkeit; Lagen von wenigen Millimetern bis zu einer Mächtigkeit von mehreren Metern werden beobachtet. In gewissen Partien eines unreinen Sandsteines, dem sogenannten Kohlesandstein, wechseln

---

[1]) Beobachtet im alten Steegenschacht bei Niederdorf.

[2]) Nach Angaben von Kliver, Die neuen Aufschlüsse im Südwesten des Lugau-Ölsnitzer Steinkohlenreviers. Jahrb. f. d. Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen 1905, A. 3—7. Die Mächtigkeit gilt nur unter der Voraussetzung, daß die Feststellung der Karbon- und Rotliegendgrenze im Bohrloch I von Ober-Zschocken einwandfrei ist.

Gestein und Kohle in blattartig dünnen Lagen vielfältig miteinander ab. Auch in dem grauen Tonschiefer sind Kohlepartikelchen, und zwar mikroskopisch fein verteilt, enthalten. Die Gerölle in den konglomeratischen Sandsteinen bestehen fast ausschließlich aus Quarz, Kieselschiefer und Phyllit, seltener finden sich Amphibolit- und Quarzitschiefer. Von Bedeutung ist das Auftreten von Toneisenstein in Knollen und Bänken in den karbonischen Schichten ebenso wie das lokale Vorkommen von vertikal durch die Schichten hindurchsetzenden Calamiten und anderen Stämmen im Sandstein sowie die im Dach eines Flözes beobachteten Stegocephalenfährten (Schacht Deutschland II) (Vergl. bezügl. des Aufbaues der Flöze im paläogeogr. Teil S. 14 ff.).

Die zahlreichen Kohlenlager lassen sich zu 6 ziemlich horizontbeständig durch das ganze Revier zu verfolgenden Flözen zusammenfassen, vom Hangenden zum Liegenden:

6. Neuflöz.
5. Oberflöz.
4. Glückaufflöz.
3. Vertrauenflöz.
2. Hauptflöz.
1. Grundflöz.

Ebenso wie das „Hoffnungsflöz", welches Th. Siegert ausgeschieden hat, das sich jedoch als lokale Schmitze erwiesen hat, treten außer den oben bezeichneten örtlich noch mehrere kleine Flözlinsen auf, die für den Bergmann von Wichtigkeit sind und von ihm infolgedessen auch besonders benannt werden. Sie besitzen aber für das Gesamtbild nur eine untergeordnete Bedeutung.

Die Flöze weisen ihre größte Mächtigkeit und Reinheit unter dem Orte Ölsnitz etwa bei dem trigonometrischen Punkt 378,4 auf, und zwar geht diese so weit, daß die vier unteren Flöze im Felde des Hedwigschachtes zu einem einzigen von zirka 15 m Kohlenmächtigkeit (+ 12,5 m Zwischenmittel) vereinigt sind[1]). Von diesem Zentrum aus schwindet die Reinheit der Flöze ganz allmählich nach dem Rande der Linse zu. Es stellen sich bereits in geringer Ent-

[1]) Nach älteren Angaben von Th. Siegert (Profile durch das Steinkohlenrevier von Lugau-Ölsnitz 1882, S. 106) beträgt die Mächtigkeit der vereinigten vier unteren Flöze an einer Stelle im Felde des Hedwigschachtes 19 m.

fernung von diesem Vereinigungszentrum ziemlich mächtige trennende Zwischenmittel ein, die nach der Peripherie der Ablagerung umfangreicher werden und sich immer zahlreicher in dünnen Lagen in die Flöze einschalten, so daß diese schließlich nur noch aus einer Wechsellagerung von ungezählten dünnen Lagen von Kohle und Tonschiefer bezw. sandigem Material bestehen; zuletzt vertauben sie überhaupt gänzlich, sofern sie nicht zuvor von dem rotliegenden Basalkonglomerat diskordant abgeschnitten („abgewaschen") werden.

*Das Steinkohlengebiet von Zwickau*

weist ganz analoge Verhältnisse auf wie das Lugau-Ölsnitzer, nur mit dem Unterschiede, daß die Zahl der Flöze in Zwickau eine größere ist, und daß sich eine Anzahl von diesen weitgehend überschneidet. Auch ist die Mächtigkeit des Karbons entsprechend der größeren Zahl der Flöze erheblicher, sie wird von Th. Siegert (Erl. zu Sektion Zwickau S. 11) auf mindestens 400 m geschätzt.

### b) Rotliegendes.

Über das Kohlengebirge legt sich als Basis des Rotliegenden in beiden Revieren mit einer deutlichen Diskordanz das sogenannte „graue Konglomerat" des erzgebirgischen Kohlenbergmannes, und zwar in der Art, daß die Flöze vom Liegenden zum Hangenden nach einander durch das Transgressionskonglomerat abgeschnitten werden, sofern sie nicht vorher vertauben. Das liegendste (Grund-) Flöz reicht am weitesten nach Norden; fortschreitend nach Süden werden die hangenden Flöze nacheinander abgeschnitten. Th. Siegert, der diese Verhältnisse bereits eingehend geschildert hat (Erl. zu Sektion Stollberg p. 44 ff.) spricht von einer „Abwaschung" und vermutet, daß umfangreiche Teile des ursprünglichen Kohlengebirges der Transgression zum Opfer gefallen sind (Erl. zu Sektion Stollberg p. 20). Zwar sind in gewissen Partien des Konglomerates größere, aus der nächsten Nachbarschaft des Flözes stammende und daher noch eckige Blöcke von Kohle enthalten, die Siegert augenscheinlich zu seiner Annahme geführt haben. Es handelt sich jedoch wohl nur um geringfügigere Zerstörungen von karbonischem Sediment am nördlichen Rande der Ablagerung, an denen die Transgression des grauen Konglomerates sehr geringen Anteil hat, wie aus späteren paläogeographischen Überlegungen

hervorgehen wird. Das Basalkonglomerat, welches eine Mächtigkeit von 20 m erreicht und auch bisweilen überschreitet, ist aufgebaut aus Geröllen von Quarz, Kieselschiefer, Mittelgebirgsgranit, Granulit, Quarzporphyr, Glimmerschiefer und Phyllit, also Gesteinen, die heute im nördlichen Randgebiete des Beckens im Bereiche des Granulitgebirges über Tage anstehen. Außerdem finden sich in dem Konglomerat gelegentlich Trümmer von grauem Tonschiefer, der aus dem unterlagernden Kohlengebirge stammt. Die Größe der Gerölle ist sehr schwankend; man beobachtet Rollstücke bis zu einem Durchmesser von $^1/_2$ m; kopfgroße wohlgerundete Blöcke sind keine seltene Erscheinung. In gewissen Aufschlüssen hat man den Eindruck, daß sich das Konglomerat mit dem Kohlengebirge verzahnt, indem dünne Keile des Kohlenflözes in das Konglomerat eingreifen, und umgekehrt drängt sich das konglomeratische Material auf kurze Erstreckung höchst gleichmäßig in die Kohle hinein, so daß hier sehr wohl die Vermutung entstehen könnte, Kohle und Konglomerat seien synchrone Bildungen. Andere Punkte (z. B. auf das instruktivste im Felde des Schachtes Deutschland II aufgeschlossen zu beobachten) liefern jedoch den einwandfreien Beweis, daß das Konglomerat sich in der Tat in asynchroner An- bezw. Auflagerung zum Kohlengebirge befindet. Von besonderem Interesse sind gewisse randliche Einbuchtungen, welche die ganze Kohlenablagerung des Beckens an ihrem Nordsaume von seiten des Rotliegenden erfahren hat; dieses kann so weit gehen, daß in dem Revier von Zwickau „eine etwa 2000 m große insulare Partie des unteren Planitzer Flözes im Westen des Himmelsfürstschachtes durch eine 40 bis 120 m breite, mit Rotliegendkonglomerat ausgefüllte Rinne von dem übrigen Flöze getrennt ist“ (vergl. Erl. zu Sektion Zwickau p. 8). Während das graue Konglomerat im Süden des Beckens auf dem Kohlengebirge ruht, liegt es im Norden mehrere Kilometer weit unmittelbar auf dem präneokarbonischen Grundgebirge, wie durch zahlreiche alte, resultatlos abgeteufte Schächte hinlänglich bewiesen worden ist. Das Konglomerat wird auf Grund der hangenden pflanzenführenden Schichten an die Basis der Lebacher Stufe gestellt. Äquivalente der Cuseler und Ottweiler Stufe würden demgemäß hier zwischen dem Karbon und dem Rotliegenden fehlen.

Über dem Basalkonglomerat baut sich weiter eine Folge von

in den unteren Partien noch grau-, jedoch höher hinauf intensiv rot-, seltener grün gefärbten Gesteinen von sehr verschiedener Zusammensetzung auf. In der unteren, bis 240 m mächtig werdenden Region weist diese Serie von Sedimenten im großen und ganzen ein gröberes Korn auf: Konglomerate sowie grauwackenartige Sandsteine und Arkosen z. T. mit kalkigem bis dolomitischem Bindemittel wechsellagern mit Schieferletten. Auch stellen sich fast überall in den unteren Partien des Rotliegenden Kohleschmitzen und -Flözchen ein, die eine Mächtigkeit von wenigen Zentimetern bis zu einigen Dezimetern erreichen können.

Ein neues Element erscheint erst einige hundert Meter über der Basis in der rotliegenden Gesteinsfolge in Gestalt von eruptivem Material. Porphyrtuff, Quarzporphyr, Melaphyr und Pechstein von sehr verschiedener Ausbildung und Farbe schalten sich der Wechselfolge von Konglomerat, Sandstein und Schieferletten ein. Besonders hervorzuheben ist auch das Auftreten von Dolomit und Kalk in dieser Schichtenreihe ebenso wie das Vorkommen von salzreichen Quellen.

In den höheren Regionen der rotliegenden Sedimente ist ein allmähliches Abklingen der Korngröße wahrzunehmen, indem tonige Gesteine vorherrschen (Stufe der vorherrschenden Schieferletten).[1])

Ein um so schärferer Umschwung in der Ausbildung des Sedimentes tritt in den oberen Lagen des Rotliegenden ein, indem die ganze Schichtenfolge des Beckens gekrönt wird von einer konglomeratischen Gesteinsserie, die stellenweise so gut wie schichtungslos ist und den Eindruck einer wirr zusammengespülten Brekzie von ganz heterogener Zusammensetzung macht. Es ist dies die „Stufe der kleinstückigen Konglomerate", die lokal eine Mächtigkeit von 250 m erreichen kann. Recht instruktive Aufschlüsse befinden sich auf Sektion Lichtenstein an der Straße von Zwickau nach dem Feldschlößchen bei Pöhlau und auf Sektion Stollberg im Norden von Lugau unweit des alten Eintrachtschachtes u. a. a. O.

---

[1]) Diese Stufe ist bisher auf der Karte von Sachsen zum Oberrotliegenden gezogen worden. Aus tektonisch-paläogeographischen Gründen wird es sich jedoch empfehlen, sie noch zum Unterrotliegenden zu stellen, da es hier, wo uns die Paläontologie im Stiche läßt, wohl berechtigt erscheint, ein geologisches Moment bei der Gliederung ausschlaggebend in die Wagschale zu werfen.

Das Untere Rotliegende ist, mit dem grauen Basalkonglomerat im Süden dem Steinkohlengebirge angeschmiegt, zwischen diesem und dem nördlichen Grundgebirgsboden des Beckens eingemuldet worden, so daß es in der Mitte um 800 bis 900 m tiefer liegt als am Rande des Beckens. Diese Einmuldung hat die Stufe der kleinstückigen Konglomerate im Oberrotliegenden nicht erfahren, sie liegt nahezu horizontal mit einer schwachen Neigung nach Westen über der ganzen Schichtenserie des Karbons und Unterrotliegenden.

Weiter im Westen, wo das erzgebirgische Becken durch die Pforte von Crimmitschau nach Norden hin mit dem großen, vom Saargebiet bis zur Saale zu verfolgenden, mehr oder minder zusammenhängenden mitteldeutschen Rotliegendgebiet unter der Zechstein- und Triasbedeckung in Verbindung tritt, stellt sich über der Stufe der kleinstückigen Konglomerate noch jene der dolomitischen Sandsteine ein. Diese wird ihrerseits hier am Eingange des Beckens wieder überlagert von den unteren bunten Letten des oberen Zechsteins.

### c) Dislokationslinien, welche beide Formationsglieder betroffen haben.

Während an der Oberfläche nur geringfügige Verwerfungen zu konstatieren sind, begegnet uns unter Tage in den Steinkohlengruben ein von zahlreichen Verwerfungen und Gräben durchsetztes Bruchgebirge, wie es uns in größerem Maßstabe im mitteldeutschen Mesozoikum etwa Südhannovers und Hessens an der Tagesoberfläche entgegentritt. Jedem mit den mitteldeutschen tektonischen Verhältnissen Vertrauten wird es eine von vornherein auffällige Erscheinung sein, daß die größte Zahl der Verwerfungen — und zwar gerade diejenigen mit dem erheblichsten Ausmaß der Schichtenverschiebung — eine NW (herzynische) Richtung einhalten, daß sie also quer durch das erzgebirgische Becken verlaufen.

Eine der am besten studierten und größten Störungen im Revier von Zwickau ist die Oberhohndorfer Hauptverwerfung, die von Vielau (Sektion Kirchberg-Wildenfels) nach Zwickau[1]) verläuft und eine maximale Sprunghöhe von 175 bis 220 m erreicht. In demselben Maße wie diese Störung ausklingt, entwickelt sich 400 m

[1]) Erläuterung zu Sektion Zwickau-Werdau der geol. Spez.-Karte von Sachsen, S. 9.

weiter westlich eine neue gleichgerichtete, die eine Sprunghöhe von 163 m erreicht. Nach SO trifft diese Störungszone in ihrer Verlängerung auf die große Verwerfung im Innern des Erzgebirges, welche den Granit von Schneeberg an seiner Nordostflanke abschneidet[1]).

Auf der anderen Seite tritt uns im Revier Lugau-Ölsnitz als bemerkenswerteste NW-Störung die Plutoschachtwerfung entgegen, welche von Niederwürschnitz auf den Plutoschacht zuläuft und in ihrer NW-Fortsetzung den Quarzporphyr von Kuhschnappel trifft. Bei genauerer Untersuchung hat sich diese Störung als Grabenbruch zu erkennen gegeben: es liegt Unter-Rotliegendes versenkt zwischen Steinkohlensediment. Zieht man in Betracht, daß die horizontal verlaufenden Flöze am Südwestrande in einer Meereshöhe von — 375 m liegen, dagegen am Nordostrande in einer Höhe von — 240 m erscheinen, so ergibt sich allein für die Verschiebung der Grabenränder schon ein Betrag von 135 m. Da aber außerdem Unter-Rotliegendes in dem zirka 400 m breiten Graben versenkt liegt, so dürfte die gesamte Dislokation eine Sprunghöhe von zirka 200 m erreichen.

Als Beispiel eines zweiten Types von Verwerfungen sei die Hohensteiner Längsverwerfung erwähnt, welche am Nordrande des erzgebirgischen Beckens über Hohenstein verläuft und nach Südosten den Quarzporphyr von Kuhschnappel etwa im Schnitt mit der Plutoschachtverwerfung trifft. Th. Siegert (Erl. zu Sektion Hohenstein-Ernstthal 1902 S. 31) hat ihre Sprunghöhe auf zirka 550 m geschätzt. (Über das Alter der Dislokationen siehe weiter unten).

### 2. Die Bildungsgeschichte der Geosynklinale.

Überblicken wir die Lagerungsverhältnisse der Kohlen- und Rotliegend-Sedimente im erzgebirgischen Becken, so springt die große Niveaudifferenz von über 900 m, die in der Lage der sehr zerbrochenen Carbonsedimente an der Basis des Beckens zu beobachten ist, unmittelbar in die Augen. Im Gegensatz hierzu überrascht die stellenweise fast tischebene Lage der Basis des kleinstückigen Konglomerates im Oberrotliegenden mit einer gleichmäßig schwachen Neigung nach Westen an der Oberfläche des Beckens. Diese Verhältnisse erscheinen geeignet, zusammen mit der Diskussion der Paläogeographie ein Licht zu werfen auf die Mechanik der jüngeren variskischen Gebirgsbildung. Betrachten wir zunächst:

[1]) Erl. zu Sektion Kirchberg-Wildenfels usw. 1901. S. 63.

### a) Die Entstehung der Kohlenablagerung.

Welches Bild bietet die Region des nördlichen Erzgebirges zur Saarbrückener Zeit? Die Beantwortung dieser Frage drängt uns eine andere von prinzipieller Bedeutung auf: hat das erzgebirgische Becken bereits vor Ablagerung des Steinkohlengebirges als Trog von etwa 900 m Tiefe, als Längsmulde zwischen den Falten der Erzgebirgs- und Granulitgebirgsachse existiert, die im Karbon und Rotliegenden zugefüllt wurde? Oder ist das Erzgebirgsbecken als Geosynklinale[1]) kleinster Spannweite aufzufassen etwa der Art, daß diese in frühneokarbonischer Zeit angelegt wurde, und daß ihr Boden erst später allmählich tiefer sank, um so den Fortgang der Sedimentation zu ermöglichen?

Auf Grund der faziellen Verhältnisse des Karbons ist die erste Möglichkeit, daß es sich im Erzgebirgsbecken um ein in der Hauptphase der variskischen Faltung geschaffenes, inbezug auf die darin angehäuften Sedimente also präexistierendes Längstal handele — eine Vorstellung, der man auch bezüglich der übrigen Rotliegend-Ablagerung Mitteldeutschlands begegnet —, ohne weiteres abzulehnen. Denn in diesem Falle wären die Kohlenablagerungen nur am Gehänge dieser Längsmulde entstanden zu denken. Damit läßt sich aber weder die relativ große Reinheit und vor allem die Horizontbeständigkeit in Einklang bringen, noch das Verschmelzen der Flöze in einem zentralen Punkte, von dem aus ein allseitig relativ gleichmäßiges Schwinden ihrer Mächtigkeit und ein Zerteilen der Kohlenflöze nach dem Rande der Ablagerung stattfindet. Das Auftreten von Toneisenstein sowohl innerhalb der Flöze wie in den Zwischenmitteln auf große Erstreckung hin verlangt m. E. die Annahme eines mindestens zeitweilig wassererfüllten Beckens, dessen Existenz die zu diskutierende Steinkohlengenesis auch unbedingt erfordert. Dieses Becken hatte zweifellos eine sehr geringe Tiefe, denn gerade dort, wo die Flöze heute am tiefsten liegen, am Nordrande des elliptischen Steinkohlenschildes, finden sich in den Zwischenmitteln aufrecht stehende Baumstämme. Wenn diese auch eventuell im Wasser gedeihen konnten, so mußte es doch ein sehr seichtes sein.

---

[1]) Im Sinne von H. Stille, Tektonische Evolutionen und Revolutionen in der Erdrinde. Leipzig 1913. S. 7.

Und nun die weiteren Bedingungen zur Kohlebildung. Autochthonie oder Allochthonie? Man ist heute geneigt, die Mehrzahl unserer Kohlenlager nach dem Vorgange von Gümbel und Potonié als an Ort und Stelle entstandene (autochthone) Bildungen anzusehen, und so gelten die sächsischen Kohlenlager noch fast allgemein als autochthon. Sterzel[1]) hat jedoch schon bei der Bearbeitung des Pflanzenmaterials auf Grund dessen Erhaltungszustandes die Möglichkeit einer allochthonen Bildung der Zwickauer Flöze erörtert. Fayol[2]) und Grand'Eury[3]) haben bei der Beschreibung einer Anzahl Steinkohlenlager am Zentralplateau und in Südfrankreich überzeugend dargelegt, daß in den Becken von Saint Etienne, Commentry, Decazeville und Brive zweifellos allochthone Kohlebildungen vorliegen, die ebenfalls jungpaläozoischen Alters sind. Ein Vergleich der französischen Verhältnisse mit denen im südöstlichen Böhmen hat F. E. Suess[4]) zu einer ähnlichen Auffassung der Steinkohlenlager bei Rossitz in der Boskowitzer Furche geführt. Es zeigt sich nun, daß das Verhalten der Flöze im Becken von Commentry und die Verhältnisse an der Loire ausgezeichnete Analoga zu der Ablagerung von Lugau-Ölsnitz bilden. Hier ebenso wie bei Commentry liegen ein bzw. mehrere sich randlich verzweigende Flöze vor. — Auch die Entwicklung im Waldenburger Becken zeigt gewisse Übereinstimmungen mit den erzgebirgischen Lagerstätten, besonders in dem Verhältnis vom Karbon zum Rotliegenden[5]).

Es seien im folgenden noch einmal alle wichtigeren Daten zusammengestellt, die zwingen, die Steinkohlenablagerung des erzgebirgischen Beckens als eine im wesentlichen primär allochthone Bildung anzusehen:

---

[1]) Erl. zu Sektion Zwickau der geol. Spez.-Karte von Sachsen 1901, S. 89ff.

[2]) H. Fayol, Bassins houillers de Commentry et de Decazeville. Livret Guide XI Congr. géol. internat. Paris 1900 und a. a. O.

[3]) MC. Grand'Eury, Bassins houillers de la Loire. Livret Guide XIb Congr. géol. internat. Paris 1900 und a. a. O.

[4]) F. E. Suess, Die Tektonik des Steinkohlengebietes von Rossitz und der Ostrand des böhmischen Grundgebirges. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt Wien 1907, Bd. 57, S. 795ff.

[5]) Vgl. F. Frech, Deutschlands Steinkohlenfelder und Vorräte. Stuttgart 1912, S. 11/12, und Ebeling, Geologie der Waldenburger Steinkohlenmulde. Dissert. Breslau 1907.

1. Die Kohlenflöze schneiden scharf gegen ihre Unterlage ab. Es ist nirgends auf größere Erstreckung hin ein Vegetationsboden unter den Flözen beobachtet etwa derart, daß Rhizome aus dem Flöze in die Unterlage reichten. Aufrechte Stämme werden nur ganz lokal, und zwar in den hangenden Zwischenmitteln beobachtet.
2. Die diskordante Parallelstruktur im Innern der Flöze.
3. Deutliche Schichtung innerhalb der Steinkohle (die allerdings auch in autochthonen Bildungen vorkommen kann).
4. Der durchaus fragmentarische Zustand des die Flöze aufbauenden pflanzlichen Materials, in dem Sterzel eine Sortierung der einzelnen Pflanzenorgane beobachtet hat: Stämme, Blätter, Samen usw. werden getrennt zusammengehäuft gefunden.
5. Das von Sterzel festgestellte sprungweise Vorkommen derselben Pflanzenart in verschiedenen Niveaus.

Sichern diese Tatsachen die allochthone Entstehung der Steinkohlenflöze in einem flachen wassererfüllten Becken, so erklärt uns dessen Annahme weiter noch auf das plausibelste die faziellen Erscheinungen, welche in den Sedimenten des Revieres von Lugau-Ölsnitz beobachtet werden:

1. Das Anschwellen der Zwischenmittel an der Peripherie der Ablagerung.
2. Die größte Mächtigkeit und Reinheit der Flöze im Zentrum und ihr Zerschlagen in der Nähe des Ufers[1]).

---

[1]) Es bestätigt sich die Tatsache täglich mehr, daß die Flöze unbauwürdiger werden und vertauben, je weiter der Bergbau im Felde des Vereinigtfeld-Schachtes nach Westen fortschreitet. Da die Flöze an der Ostgrenze des Zwickauer Revieres (Morgenstern-Schacht III) dieselbe Erscheinung zeigen, je weiter man dort nach Osten vorschreitet, so ist an einen bauwürdigen Zusammenhang des Revieres von Zwickau mit dem von Lugau-Ölsnitz kaum zu denken. Es könnte wohl noch ein kleines von den beiden inbezug auf die Bauwürdigkeit getrenntes Vorkommen dazwischen liegen (auf Sektion Lichtenstein). Darüber können jedoch erst Tiefbohraufschlüsse Licht breiten.

Daß das Lager von Lugau-Ölsnitz auch in östlicher Richtung keine erhebliche Verbreitung mehr besitzt, hat die bis auf das Grundgebirge niedergebrachte Bohrung von Leukersdorf im Jahre 1913 erneut bewiesen. Sie hat entweder gar kein Kohlengebirge mehr oder doch nur ganz minimale Spuren als Äquivalente der Flöze angetroffen. Die an der Basis des Deckgebirges hier erbohrte Kohleschmitzen führende Partie könnte m. E. als wildes Kohlengebirge des Unterrotliegenden gedeutet werden. Die genaueren Daten der Bohrung werden später a. a. O. mitgeteilt werden.

Diese Faziesverhältnisse sind normalerweise in jedem Sedimentationsraum zu beobachten: ufernah sinken die grobkörnigsten (schwersten) Komponenten bei der bald erlahmenden Transportkraft der mündenden Bäche und Flüsse relativ schnell, daher in großer Mächtigkeit, zu Boden, so daß der Beckenmitte nur die leichteren Materialien zugeführt werden können. Die weniger schweren Stoffe waren in diesem Falle die mehr oder minder mazerierten Pflanzen. Sie wurden in größtem Umfange im Innern des Beckens aufgehäuft. Je nach den Strömungsverhältnissen wanderte das Optimum der Pflanzenablagerung. So liegt es für das Grund- und Hauptflöz bei Ölsnitz, für das Vertrauenflöz in der Nähe des Idaschachtes und für das Glückauffloz unweit des Hedwigschachtes. Von diesen Punkten findet im großen und ganzen ein stetiges Abnehmen der Mächtigkeit nach dem Rande zu statt. Unbedeutende Ausnahmen, z. B. das erneute Anschwellen des Glückaufflözes im Pluto-Merkurfelde, sind nur zu natürliche Erscheinungen in einem derartigen Sedimentationsraume. Je nach den Gefällsverhältnissen gelangte auch feiner terrigener Detritus in den zentraleren Teil des Beckens, um die Scheeren im Flöz zu bilden, die ja selbst in den reinsten Partien der Kohle niemals fehlen. Es braucht kaum hervorgehoben zu werden, daß die Flözäquivalente in den randlich gelegenen Schächten zeitlich nur der Oberregion eines Flözes im Zentrum entsprechen, während dessen größere untere Partie ihr Äquivalent randlich in den (infolge der stärkeren Gefällsverhältnisse zu Beginn der Sedimentation des Flözes) sehr mächtigen Zwischenmitteln hat.

Der gewisse Rhythmus, der in der häufigen Folge von Zwischenmittel—Kohle—Zwischenmittel—Kohle usw. zum Ausdruck kommt, ist wohl in diesem Falle nur z. T. durch den ruckweisen Fortgang der epirogenetischen Bewegung zu erklären; den Niederschlagsperioden dürfte hier ein nicht unerheblicher Anteil bei dem Entstehen dieser Sedimentfolge zuzuschreiben sein. Unter einem üppiger Vegetation günstigen (humiden), mäßig warmen Klima, in dem Perioden schwächerer mit solchen größerer Niederschläge abwechselten, entstanden die erzgebirgischen Steinkohlenlager. In den Zeiten größerer Trockenheit konnten die Uferregion oder auch zentralere Gebiete des flachen Beckens verlanden, wodurch Gelegenheit zur Ansiedlung von

Pflanzen geboten war. So erklären sich sehr plausibel die Stegocephalenfährten ebenso wie die aufrecht in der Schicht stehend angetroffenen Baumstämme, die ihrerseits zwar autochthon sein können, die jedoch für die Genesis der Steinkohlen im allgemeinen nichts beweisen, wie Grand'Eury dies überzeugend geschildert hat (l. c. S. 12).

Ob die Depression von Zwickau mit der von Lugau-Ölsnitz einen breiteren oder auch nur durch eine Flußrinne vermittelten Zusammenhang gehabt hat, läßt sich vorläufig nicht entscheiden.

Die anorganischen Bausteine der Karbonablagerung beweisen, daß in den Randgebieten außer tonig schiefrigem Gestein, das von Quarzadern durchschwärmt war, zur Saarbrückener Zeit noch kein anderer Fels der Abtragung unterlag. Die Niveaugegensätze auf den umgebenden Hochgebieten können keine sehr erheblichen gewesen sein, da grobe Konglomerate in den karbonischen Sedimenten ganz fehlen und mittelkörnige nur relativ selten am Rande der Ablagerung erscheinen.

Die bionomischen Verhältnisse des Beckens sind zweifellos für eine höhere tierische Lebewelt verhältnismäßig ungünstig gewesen, da sich außer einigen Crustaceen (Arthropleura armata Jordan und Estheria Freysteini H. B. Geinitz) sowie eingeschwemmten Arachnoideen- und Insektenresten und ferner Fährten von Stegocephalen kaum Anzeichen von höherem tierischen Leben finden. Dagegen deuten gewisse Sapropelite auf das Gedeihen einer niederen Lebewelt. Dies Verhältnis ist auch sehr verständlich, da in einem seichten Becken, in dem ungeheure Mengen pflanzlicher Substanzen der unvollständigen Verwesung unterlagen, keine Lebensbedingungen für höhere Organismen existierten; jedoch bot diese sumpfige Niederung für niedrig organisierte Tiere und Algen ein Dorado des Lebens.

Von der mittleren Saarbrückener bis zum Beginn der Ottweiler Zeit repräsentiert die Gegend von Lugau-Ölsnitz demgemäß eine zwischen zwei sanft ansteigenden Gebirgsschwellen gelegene flache Depression, in der in dem Maße Sediment angehäuft wird, wie sie sich vertieft. Die Sedimente der Ottweiler und Cuseler Stufe fehlen im Erzgebirgsbecken. Entweder sind sie hier niemals zur Ablagerung gekommen, oder wenn dies doch der Fall sein sollte, so waren sie durch die Erosion vor der Lebacher Zeit zerstört

worden. Es erscheint jedoch nicht sehr wahrscheinlich, daß Ottweiler-Cuseler Sedimente hier jemals existiert haben.

### b) Die Genesis des Rotliegenden.

Die Gerölle des rotliegenden Basalkonglomerates beweisen durch ihre Größe, daß ihrer Ablagerung Bewegungen vorauf-gegangen sein müssen, die einerseits das nördliche Randgebiet, den Bereich des Granulitgebirges, erhöhten; denn erst durch diese Emporhebung wurde dem fließenden Wasser der Transport von so umfangreichen Blöcken aus einem Gebiet ermöglicht, das sich in karbonischer Zeit niemals mit einem auch nur annähernd so groben Korn an der Sedimentation beteiligte — Bewegungen, die andererseits das zur Ottweiler und Cuseler Zeit in den Zustand der Sedimentationsruhe bzw. in den schwacher Erosion versetzte Becken wieder sedimentationsbereit machten, d. h. in sinkende Bewegung brachten. Die Tatsache, daß neue Gesteinstypen in den grauen Konglomeraten auftreten, die im Karbon noch fehlen, besagt nicht sehr viel. Die Erosion, die ja in Ottweiler und Cuseler Zeit auf dem Granulitgebirgsgebiet keineswegs geruht hat, könnte jetzt bei Wiederbelebung der Sedimentation im erzgebirgischen Becken durch das Schieferdach, dessen ehemalige Existenz sich heute nur noch an dem das Mittelgebirge umgebenden Schiefersaume zu erkennen gibt, hindurch bis auf den Granulit usw. vorgedrungen sein. Die Erosionsprodukte der Ottweiler und Cuseler Zeit sind zweifellos in die weiter nördlichen, in tieferem Niveau gelegenen Depressionsgebiete geschafft worden. Und zwar auf zwei Wegen. Einmal vom Granulitgebirge direkt nach Norden; zweitens aber durch einen Flußlauf, der seinen Weg durch das erzgebirgische Becken nahm und vom Granulitgebirgsgebiet Zuflüsse von Norden her bekam. Für diesen wohl mäßig erodierenden Fluß liegen hinreichende Anhaltspunkte vor. Sind es nicht seine in die weichen karbonischen Sedimente eingeschnittenen Mäander, welche am Nordrande der Kohlenablagerung als Einbuchtungen erscheinen, in denen das graue Konglomerat an und auf dem Kohlengebirge liegt! Ja, kann dieser mäandernde Fluß besser bewiesen werden, als durch jene isolierte Partie des Planitzer Flözes im Zwickauer Revier, die durch eine von rotliegenden Konglomeraten erfüllte Rinne von dem übrigen Flöz inselartig abgetrennt ist?! Auch das treppen-

artige, nahezu rechtwinkelige bruchlose Absetzen des Konglomerates offenbart uns auf das deutlichste die Terrassenränder, die ein Flußlauf in das Karbon eingeschnitten hat. Dieser Wasserlauf mündete entweder durch die Pforte von Crimmitschau oder möglicherweise auch erst jenseits der heutigen Schwelle von Teichwolframsdorf bis Ronneburg bei Gera in die große mitteldeutsche Sammelmulde bzw. Transportrinne, um das mitgeführte Material, falls es auch in dieser nicht sedimentiert wurde, weiter nordwärts in das neokarbonische Becken zu ergießen, dessen umfangreiche terrigene Sedimente ganz zweifellos zu einem sehr großen Teile von dem mitteldeutschen rheinisch-böhmischen Festlande stammen.

In die z. T. in das karbonische Sediment eingeschnittenen Mäander und Erosionsrinnen dieses erzgebirgischen Flusses der Ottweiler und Cuseler Zeit legen sich infolge der früh-Lebacher Senkung des Gebietes die groben Basalkonglomerate der Lebacher Stufe, und darüber bauen sich weiter die nach oben hin immer feinkörniger werdenden Sedimente der Lebacher Schichten auf. Dem Emporsteigen der nördlichen Randschwelle des Granulitgebirges, welches dem Senkungsvorgange im Innern des Beckens parallel verläuft, ist es wohl zuzuschreiben, daß die Erosionskraft des die Gebirgsschwelle in nordwestlicher Richtung durch die Pforte von Crimmitschau durchbrechenden Wasserlaufes erlahmen mußte, und daß dann weiter als Folgeerscheinung eine umfangreiche Akkumulation im Innern der Depression eintrat[1]).

Je weiter die Schwelle emporstieg, desto enger wurde das erzgebirgische Becken abgeschlossen und das ganze Gebiet in einen flachen Berglandsee verwandelt, in dem ungestört die mächtigen Sedimente angesammelt werden konnten, die uns im Rotliegenden entgegentreten. Daß das Becken auch zur Rotliegendzeit in der Tat mindestens zeitweilig wassererfüllt war, beweisen m. E.

---

[1]) So wird es auch erklärlich, daß zu Beginn der Lebacher Zeit keine weitgehende flächenhafte Abtragung („Abwaschung") der Karbonschichten stattgefunden haben wird, wenigstens gerade dort nicht, wo Siegert sie vermutet, am Nordsaume der Linse. Hier mäanderte vor Ablagerung des grauen Konglomerates ein Fluß und konturierte den karbonischen Schild, ohne sehr wesentliche Kohlenmengen zu zerstören. Das beweist außerdem das Verhalten gewisser Flöze, die bereits vertauben, ehe sie den Nordrand bzw. das graue Konglomerat erreichen (z. B. das sog. Mittelflöz zwischen dem Ida- und Heleneschacht). Diese Erscheinung bekundet die Nähe des Beckenrandes.

einwandfrei die reinen Kalk- und Dolomitlagen, ebenso wie das kalkige und dolomitische Bindemittel gewisser Gesteine und ferner die Salzvorkommen in der rotliegenden Schichtenfolge. Auch die Tuffe des Rotliegenden sind subaquatische Gebilde, indem die vulkanischen Aschen mit Tonschlamm im Wasser vermischt und verkittet wurden. Dieses wohl relativ flache Wasserbecken kann ständig oder auch nur zeitweilig in der Nähe von Crimmitschau einen Abfluß oder Überlauf nach Norden gehabt haben, der ein vorübergehendes Trockenlegen des Gebietes herbeizuführen imstande war. Einer zeitweiligen mehr oder minder weitgehenden Austrocknung steht andererseits auch nichts im Wege.

Dem Winde in diesem Teile der rotliegenden Ablagerungen einen erheblichen Anteil an der Aufhäufung des Sedimentes zuzuschreiben, wie das von verschiedenen Seiten geschieht, erscheint m. E. unstatthaft, da das allmähliche Abklingen der Korngröße von der Basis bis zum Hangenden der Lebacher Stufe ebenso wie die stets gute Zurundung der Trümmer in den Konglomeraten Erscheinungen sind, die mit äolischer Akkulumation schwer in Einklang zu bringen, dagegen für ziemlich gleichmäßige aquatische Sedimentation sehr bezeichnend sind. Jedoch hat auch der Wind der rotliegenden Zeit lokale Spuren seiner Tätigkeit hinterlassen, z. B. an den von F. Meinecke[1]) im Oberrotliegenden ganz einwandfrei festgestellten Windkantern. Solche Erscheinungen sind bei einer festländischen Ablagerung auch ganz selbstverständlich, zumal am Ende des Rotliegenden, wo Dünenbildung einsetzte; és berechtigt uns dies aber kaum dazu, von einem „windbewegten Sandmeere" zu sprechen, in dem die Schieferletten abgesetzt wurden, wie F. E. Suess (l. c. 1907 p. 804) dies tut.

Die zweifellos primäre rote Farbe großer Partieen des Rotliegenden ist wohl der Ausdruck eines ariden Klimas, wie das von K. A. Weithofer[2]), Joh. Walther[3]), E. Wüst[4]) u. a. angenom-

[1]) F. Meinecke, Das Liegende des Kupferschiefers. Dissert. Halle 1910. S. 7ff.

[2]) K. A. Weithofer, Geologische Skizze des Kladno-Rakonitzer Kohlenbeckens, Verh. d. K. k. Reichsanstalt Wien 1902, S. 399—420.

[3]) Joh. Walther, Das Gesetz der Wüstenbildung in Gegenwart und Vorzeit. Berlin 1900 und a. a. O.

[4]) Ew. Wüst, Die erdgeschichtliche Entwicklung und der geologische Bau des östlichen Harzvorlandes. Heimatkunde des Saalkreises usw. Halle 1908.

men wird. Daß sie erhalten geblieben ist beim Transport des Detritus von den Hochgebieten in die rotliegende Depression, beweist nichts gegen die aquatische Bildung des Rotliegenden[1]), die Farbe bekundet uns nur, daß reduzierende Stoffe, wie sie in Gestalt von Kohle und verwesenden tierischen Organismen in vielen Sedimenten, u. a. auch im Karbon und gewissen rotliegenden Schichten enthalten sind, hier fehlten. Im Wasser braucht die rote Farbe des Sedimentes keineswegs verloren zu gehen, das läßt sich ausgezeichnet in den Ablagerungen einzelner heutiger Becken und Wasserläufe des Thüringer Waldes beobachten, die rotliegende Gesteine auf sekundärer Lagerstätte enthalten, bei denen die Rotfärbung vollkommen erhalten bleibt. Auf das beste beweisen dies aber die Ablagerungen der diluvialen Flüsse an der nördlichen böhmischen Masse; dort wo der Wasserlauf in das Rotliegende eingeschnitten war und dessen Gesteine zu transportieren hatte, ist das Diluvium intensiv rot gefärbt und von dem Rotliegenden häufig schwer genug zu unterscheiden. Bei sehr weiter Verfrachtung der rotgefärbten Produkte mag die Farbe mit der Zeit dadurch verloren gehen, daß die rote Rinde durch Berührung mit reduzierenden Stoffen zerstört wird. Beim Transport des rotliegenden Sedimentes im Innern der Falten handelt es sich jedoch in allen Fällen nur um sehr kurze Entfernungen, da sich überall in Mitteldeutschland nachweisen läßt, daß die das Rotliegende aufbauenden Trümmer aus der Zerstörung der in nächster Nachbarschaft noch heute anstehenden Gesteine hervorgegangen sind. Außerdem erlauben die z. T. recht frischen Feldspate, die in den Arkosen enthalten sind, einen Schluß auf den kurzen Transportweg und die schnelle Sedimentation.

Die der Erhaltung der Rotfärbung günstige Armut an organischen Resten in den rotliegenden Sedimenten dürfte sich z. T. dadurch erklären, daß die Becken übersalzen waren, eine Tatsache, auf die uns die beobachteten sehr starken Soolquellen deutlich hinweisen. Der Salzgehalt erklärt sich ebenso natürlich wie der in der roten Farbe zum Ausdruck kommende Eisengehalt aus den in neokarbonischer und rotliegender Zeit in so reichem Maße aufgedrungenen Eruptivgesteinen (Granite, Quarzporphyre, Mela-

[1]) Hierauf wurde auch jüngst von J. Wilser hingewiesen. J. W., Die Perm-Triasgrenze im südwestlichen Baden. Ber. d. naturforsch. Ges. zu Freiburg i. Br. 1913, Bd. XX, S. 20.

phyre usw.), die während des Rotliegenden einer intensiven Verwitterung unterworfen waren.

Aus den zahlreich zerstörten Mineralien (vor allem Feldspate usw.) mußten naturgemäß auch lösliche Produkte (Salze) hervorgehen, die dem Becken neben dem festen Detritus zugeführt wurden. Bei hinreichendem Abschluß der Depression, der, wie oben erörtert, die Vorbedingung zu erneuter Sedimentation im Erzgebirgsbecken war, trat ein Übersalzen und teilweises Ausscheiden der gelösten Stoffe notwendig ein. Es dürfte somit indirekt dem reichen Salzgehalt des Wassers eine erhebliche Rolle bei der Erhaltung der roten Farbe des Sedimentes zukommen, indem das die reduzierenden Stoffe liefernde organische (tierische) Leben durch den zu hohen Salzgehalt verhindert wurde. Es ist dagegen nicht sehr wahrscheinlich, daß dem Salzgehalt (des Wassers) ein direkter Einfluß auf die Buntfärbung zuzuschreiben ist, wie dies von Hornung[1]) in Erwägung gezogen worden ist. Immerhin mag die Entscheidung dieser Frage den Experimenten des physikalischen Chemikers überlassen bleiben. Das Zusammentreffen von Salzgehalt, Organismenarmut und Buntfärbung der Sedimente wird uns in den Zechstein- und Triasgesteinen noch augenfälliger entgegentreten.

Die Rollstücke der Eruptiva im rotliegenden Sediment geben uns im Verein mit dessen roter Farbe, dem Salzgehalt und der Organismenarmut deutliche Kunde von dem derzeitigen Zustande der Abtragungsgebiete sowie der zwischen ihnen liegenden mehr oder minder abflußlosen Binnenseen.[2])

In den Kohleflözchen des sogenannten „wilden" Kohlengebirges an der Basis der rotliegenden Schichtenfolge können zu einem nicht unwesentlichen Teile auf sekundärer Lagerstätte ruhende kohlehaltige Substanzen enthalten sein, die aus den bereits vor der Lebacher Zeit dislozierten und teilweise zerstörten karbonischen Schichten stammen. Die primäre oder sekundäre Natur der rotliegenden Kohle in allen Fällen zu unterscheiden, dürfte

---

[1]) F. Hornung, Die Regionalmetamorphose am Harze. Stuttgart 1902. Centralbl. f. Min. usw. 1903, S. 258 u. 358.

[2]) Die Förderung der Erkenntnis in den mitteldeutschen permo-triadischen Binnensedimenten ist in erster Linie das Verdienst Joh. Walthers. Speziell für das Rotliegende verdanken wir K. A. Weithofer, Ew. Wüst und anderen fördernde Untersuchungen.

recht schwierig sein, da die Flöze ohnehin schon a priori allochthon waren.

Die unvermittelt einsetzende konglomeratisch-brekziöse Fazies über feinstkörnigen Schieferletten beweist, daß erneute bedeutende Niveauverschiebungen im Gebiete des erzgebirgischen Beckens an der Wende von Unter- und Oberrotliegendem stattgefunden haben, die jenen schroffen Fazieswechsel zur Folge hatten. Dieser leitet einen neuen Sedimentationszyklus ein, der in der Stufe der dolomitischen Sandsteine, möglicherweise jedoch erst in jenem tonigen Gestein ausklingt, das m. E. ohne hinreichende Begründung als „Unterer Letten" an die Basis des oberen Zechsteins gestellt wird. Dieser Letten liegt am Ausgange des Beckens nach N. in der Umgebung von Crimmitschau und Meerane sowohl konkordant über dem Sandstein wie unter dem Plattendolomit, so daß es zweifelhaft bleibt, ob die zeitliche Lücke, die hier zwischen dem Rotliegenden und Zechstein vorhanden ist, zwischen dem Letten und dem dolomitischen Sandstein, wie bisher üblich, oder unmittelbar unter dem Plattendolomit zu suchen ist.

### c) Art und Alter der Bewegungen in der erzgebirgischen Geosynklinale.

Im erzgebirgischen Becken liegt ein selbständiger Sedimentationsraum vor, der in allem den Geosynklinalgesetzen auf das beste gehorcht. Nachdem das Gebiet (zwischen Chemnitz und Zwickau) von der Hauptphase der variskischen Faltung ab während der Waldenburger Zeit im Abtragungsbereich hoch gelegen hat, wird das Becken als schwache Depression in der mittleren Saarbrückener Zeit angelegt. Es wird in ihm unter ständigem Sinken des Bodens z. T. umfangreich sedimentiert bis mindestens in die Ottweiler Zeit. Im Laufe der Ottweiler, sicher jedoch in der Cuseler Zeit wird die Sedimentation wieder unterbrochen. Die Bewegungsrichtung kehrt sich um, es wird schwach erodiert. Zu Beginn der Lebacher Zeit beginnt die Sedimentation von neuem und dauert fort, bis an der Wende vom Unteren zum Oberrotliegenden ein abermaliger Bewegungsimpuls erfolgt, der den Beginn eines erneuten Sedimentationszyklus zur Folge hat. Mit ihm klingt die Sedimentation in der Geosynklinale aus und ihr Bereich wird damit definitiv an das böhmische Hochgebiet angegliedert (denn Zechstein hat wohl sicher nicht im erzgebirgischen Becken gelegen,

und die ehemalige Existenz mesozoischer Sedimente ist zum mindesten sehr unwahrscheinlich).

In welcher Weise das Einsinken des Bodens der Geosynklinale stattgefunden hat, veranschaulicht uns am besten die heutige Lage der karbonischen Sedimente. Die ursprünglich horizontal liegenden Saarbrückener Schichten sind infolge der Bewegung in eine Lage geraten, daß der nördliche karbonische Beckenrand heute im Muldentiefsten liegt, während der ursprünglich im gleichen Niveau befindliche südliche Rand hoch oben im südlichen Ausgehenden der Mulde 900 m höher erscheint und damit die ganze Schichtenfolge des Rotliegenden überragt. Diese Tatsache sowie das stufenweise Übergreifen der rotliegenden Ablagerungen über das Grundgebirge im Norden des Beckens bekunden, daß das Einsinken der Geosynklinale unsymmetrisch (einseitig) stattgefunden hat. Das schmale karbonische Becken verbreitert sich, indem im N neue Bezirke in den Sendimentationsbereich zur Rotliegendzeit einbezogen werden; die Achse der Geosynklinale wandert infolgedessen allmählich von S. nach N. Diese einseitige Scharnierbewegung erklärt zweifellos die auch anderenorts am mitteldeutschen Rotliegenden mehrfach beobachtete Tatsache, daß ältere Rotliegend-Sedimente in jüngeren Schichten des Rotliegenden auf sekundärer Lagerstätte erscheinen[1]).

Die erzgebirgische Geosynklinale offenbart uns als selbständiger Sedimentationsraum dasselbe Bild im kleinen wie es die größere mesozoische Geosynklinale zwischen der böhmischen und rheinischen Masse erkennen läßt: ein Sinken des Raumes im Norden, ein Aufsteigen im Süden. Die Ursache dieser Erscheinung scheint dieselbe zu sein wie jene, welche das einseitige Überlegen der variskischen Falten in Mitteldeutschland (Harz, Kellerwald usw.) nach Norden veranlaßt hat, so daß man hier gleichsam von der Embryonalanlage einer Überfaltung sprechen könnte.

Bei diesen tektonischen Vorgängen handelt es sich m. E. ohne Zweifel um Faltungs- und nicht um isostatische Erscheinungen;

---

[1]) Dieselben Umlagerungserscheinungen beobachtete ich in verschiedenen ufernahen Gebieten des mitteldeutschen Lias. (Vgl. Th. Brandes, Die faziellen Verhältnisse des Lias zwischen Harz und Eggegebirge. N. Jahrb. f. Min. usw. Bd. 33, 1912, S. 492, Anmerkg.)

denn wie sollte Isostasie den einseitigen Bau des in Rede stehenden Sedimentationsraumes hervorrufen können?!

Vier Sedimentationslücken existieren in dem untersuchten Bereich des Beckens; es fehlen die Sedimente:

1. Der Waldenburger Stufe,
2. Der Ottweiler-Cuseler Stufe,
3. Der Tholeyer (etwa!) Stufe,
4. Des unteren und mittleren Zechsteins.

Wenn auch im großen und ganzen ein Unterschied zwischen orogenetischen und epirogenetischen Bewegungen, wie H. Stille[1]) ihn macht, anzuerkennen ist, so dürften wir doch nicht in allen Fällen ein Kriterium besitzen, ihn mit aller Schärfe durchzuführen. Das beweisen die jüngeren Erscheinungen der variskischen Faltung, wenn man sie bis in das letzte Detail verfolgt. Ein orogenetisches Ereignis an einer Stelle der Erdrinde kann sehr wohl an einer anderen im Sinne Stilles als epirogenetisches erscheinen.

Mindestens in zwei der oben genannten Lücken finden sicher orogenetische Phasen der variskischen Faltung Ausdruck. Das Fehlen der Waldenburger Stufe ist das Dokument des Festlandes nach der Hauptfaltung. Eine zweite orogenetische Phase hat jenes verborgene Bruchgebirge hervorgerufen, welches erst der Kohlenbergbau in der Tiefe des Beckens aufgeschlossen hat. Dieses Ereignis fällt in die Zeit nach Ablagerung der unteren Lebacher Stufe, aber vor Ablagerung der kleinstückigen Konglomerate, wie noch zu erörtern sein wird. Auch die Ottweiler-Cuseler Lücke könnte der Ausdruck orogenetischer Vorgänge sein, mit denen die von Siegert (Erl. zu Sekt. Stollberg, S. 21—22, Fig. 3 und 4) beschriebenen Verwerfungen, die nur das Steinkohlengebirge betroffen haben sollen, in Einklang zu bringen wären. Leider ist es mir zurzeit nicht gelungen, solche Störungen von Ottweiler-Cuseler Alter wieder nachzuweisen, es wäre daher sehr wohl möglich, die Lagerung des grauen Konglomerates auf dem Karbon und die dazwischenliegende Erosionsdiskordanz als durch epirogenetische Vorgänge hervorgerufen zu erklären.

Die epirogenetisch-kontinuierlichen Vorgänge lassen das große geologische Bild der Erdkruste entstehen. Das dokumentiert das

---

[1]) H. Stille, Tektonische Evolutionen und Revolutionen in der Erdrinde. Leipzig 1913.

Beispiel des kleinen erzgebirgischen Beckens auf das eklatanteste. Die Gegensätze zwischen hoch und niedrig sind das Resultat kleiner, sich summierender Bewegungsimpulse, deren Summe in diesem Beispiel (einschließlich einer kleineren orogenetischen Phase) 900—1000 m erreicht hat. Mit dem Sinken der Geosynklinale ging ein, wenn auch in kleineren Intervallen ruckweises, doch im ganzen stetiges Emporsteigen der Randschwellen Hand in Hand, aber in dem Maße, wie die Schwellen stiegen, wurden sie auch allseitig wieder abgetragen, und ein Hochgebirge mit tiefen Tälern, das uns ein Recht gäbe, von mitteldeutschen variskischen „Alpen" zu sprechen, hat augenscheinlich nach der mittleren Saarbrückener Zeit im Bereiche des Erzgebirges nicht mehr existiert. Ja, wenn wir die karbonischen und rotliegenden Sedimente aus den Depressionen (Geosynklinalen) zwischen den Schwellen ausräumen, bekommen wir jenes alpine Bild. Das wäre aber dasselbe, wie wenn man aus den nach tausenden von Metern messenden mesozoischen Sedimenten im niederdeutschen Becken oder anderen Geosynklinalen die Tiefe des betreffenden Meeres berechnen wollte. Daß das mitteldeutsche Gebiet vor der Saarbrückener Zeit topographisch stärker differenziert gewesen wäre, als ein mäßig kupiertes Bergland, erscheint recht unwahrscheinlich. Zwar sind umfangreiche Sedimente an der Wende von Eo- und Neokarbon zerstört, doch dürfte diese Abtragung mehr in horizontaler als in vertikaler Richtung tätig gewesen sein.

Von besonderem Interesse ist das Alter der NW-Dislokationen, die dank der bergbaulichen Aufschlüsse in der Tiefe des Beckens festgestellt worden sind. Eine Möglichkeit, diese Störungen annähernd zu datieren, ist uns dadurch an die Hand gegeben, daß die ursprüngliche Decke der kleinstückigen Konglomerate (Oberrotliegendes) an der Oberfläche des Beckens der Erosion noch nicht völlig zum Opfer gefallen ist, sondern daß in gewissen Abständen auf den flachen Kuppen ziemlich ausgedehnte Kappen dieser Stufe erhalten geblieben sind. Der Umstand, daß ein schroffer Fazieswechsel mit dieser Stufe einsetzt, gestattet nun, die Grenze gegen die unterlagernden Schieferletten sehr scharf festzulegen. Es zeigt sich dabei, daß die Basis des kleinstückigen Konglomerates auf eine Erstreckung von fast 20 km im Streichen des erzgebirgischen Beckens fast vollkommen hori-

zontal in einer Meereshöhe von 400 m[1]) liegt, während unter Tage ein stark verworfenes Gebirge zu beobachten ist. Daraus geht hervor, daß z. B. der quer zu dieser Horizontalen verlaufende Plutoschachtgraben, die bedeutendste NW-Störung im Gebiet von Lugau-Ölsnitz, mit seiner Sprunghöhe bis zu 200 m vor Ablagerung der Stufe der kleinstückigen Konglomerate erfolgt sein muß, da er diese sonst mit dislociert haben müßte, was, wie gesagt, nicht der Fall ist. Derselbe Nachweis läßt sich, wenn auch nicht mit gleicher Schärfe, für die Hohenstein-Ernsthaler Längsverwerfung von 550 m Sprunghöhe führen. Auch sie muß im wesentlichen vor Ablagerung des kleinstückigen Konglomerates erfolgt sein, da dies sonst mit versenkt sein müßte, im andern Falle kommen wir zu ganz unmöglichen Lagerungsverhältnissen des kleinstückigen Konglomerates in einer Meereshöhe von 800 bis 900 m; es liegt jedoch heute an der gegenüberliegenden Seite des Beckens, wo zudem Aufwärtsbewegung anzunehmen ist, nur 470 m hoch.

Es kann nicht mehr verwundern, daß im erzgebirgischen Becken erhebliche interrotliegende Dislokationen vorliegen, nachdem man aus dem übrigen Mitteldeutschland Kenntnis von ziemlich erheblichen rotliegenden orogenetischen Krustenbewegungen hat, die als einer der ersten K. v. Fritsch in ihrer Bedeutung erkannte. In jüngerer Zeit hat A. Leppla[2]), der das Saarbrückener Steinkohlengebiet eingehender untersuchte, einwandfrei festgestellt, daß in den Ablagerungen des Saarbrückener Reviers einmal „Sattel- und Muldenbildung" während des Rotliegenden stattgefunden hat, daß aber auch ferner neben wenig einflußreichen streichenden Störungen erhebliche SO-NW-gerichtete Quereinbrüche in dieser Zeit erfolgt sind (l. c. S. 53), welche auf das tektonische Bild von wesentlichem Einfluß gewesen sind. In dem Saarbrückener Karbon-Rotliegend-Gebiet sind auch in anderer Beziehung analoge Verhältnisse wie im erzgebirgischen Becken zu erkennen, z. B. in den epirogenetischen Bewegungen, die ein ähnliches Übergreifen der jüngeren über ältere Schichten hervor-

[1]) Die Abweichung beträgt im Maximum 5 m ebensowohl nach oben wie nach unten.

[2]) A. Leppla, Geologische Skizze des Saarbrückener Steinkohlengebietes. Festschrift zum IX. allgemeinen deutschen Bergmannstag, Berlin 1904, S. 50—57.

gerufen haben. Den Beginn der gewaltsamen Lagerungsstörungen, die die SO-NW-Brüche im Saarbrückener Revier zur Folge hatten, verlegt Leppla an das Ende der Tholeyer Zeit. Dieser Zeitpunkt darf annäherungsweise auch für die interrotliegende Bewegung im erzgebirgischen Becken angenommen werden, ganz scharf läßt er sich nicht festlegen wegen der Schwierigkeit einer exakten Parallelisierung der Stufen des erzgebirgischen Oberrotliegenden mit denen des Saar-Nahe-Gebietes.

Es läge nun nahe, in ähnlicher Weise wie Leppla im Saarbrückener Gebiet, auch im erzgebirgischen Becken die rotliegenden Eruptivergüsse mit der jungrotliegenden Bewegungsphase in ursächliche Verbindung zu bringen, zumal der Quarzporphyr von Kuhschnappel annähernd im Schnitt der beiden größten bis jetzt in diesem Teile des Beckens bekannten Verwerfungen erscheint. Doch fallen die Ergüsse bereits in die mittlere Lebacher Zeit, während die Verwerfungen exakt nur als älter als die Stufe der kleinstückigen Konglomerate bezeichnet werden können. Nun ist jedoch keineswegs wahrscheinlich, daß die Sprunghöhe der voroberrotliegenden Störung das Resultat eines einmaligen Bewegungsvorganges ist. Es können bereits früh- und spätneokarbonische Sprünge voraufgegangen sein, wenn nicht gar kulmische, wie Leppla dies im Saarbrückener Gebiet auch für möglich hält.

Auch nachoberrotliegende, wohl wesentlich jüngere Bewegungen fehlen im erzgebirgischen Becken nicht, da die Stufe der kleinstückigen Konglomerate verschiedentlich verworfen ist, jedoch haben sie nicht die Bedeutung wie die voroberrotliegenden Störungen erlangt.

Beachtung verdient die Tatsache, daß die großen rotliegenden Quarzporphyrergüsse an den labilen Rändern der Geosynklinale wohl vorwiegend im Norden erfolgt sind. Der ausgedehnte Bergbau hat bislang nicht eine Spur von einem Durchbruch des Magmas im Innern des Beckens feststellen können.

### B. Das Döhlener Becken.

Außer verschiedenen kleineren Depressionen von untergeordneter Bedeutung, welche z. T. mit kohleführenden neokarbonischen und rotliegenden Sedimenten erfüllt sind, existiert im Bereiche des Erzgebirges, und zwar an dessen Nordfuße, eine von

größerem Umfange: das Döhlener Becken. Es läßt sehr beachtenswerte Verhältnisse erkennen.

Seine NW- (herzynische) Erstreckung ist absolut quer zum Streichen des erzgebirgischen Beckens gerichtet. Während nun im erzgebirgischen Becken die Schichten der oberen Saarbrückener bis unteren Ottweiler Stufe in z. T. recht erheblicher Mächtigkeit zur Ablagerung gelangt sind, fehlen Sedimente aus dieser Zeit im Döhlener Becken. Umgekehrt ist die darauffolgende Ottweiler-Cuseler Lücke des erzgebirgischen Beckens durch flözführende Cuseler Schichten im Döhlener Becken ausgefüllt. Ob sich in höheren Regionen des Rotliegenden ähnliche Verhältnisse wiederholen, derart, daß eine Sedimentlücke in einem Becken der Sedimentationszeit in einem anderen Becken abwechselnd entspricht, läßt sich wegen der geringen Möglichkeit einer scharfen Parallelisierung in diesen Schichtengliedern vorläufig nicht feststellen.

Da wir in Ottweiler-Cuseler Zeit, wie oben ausgeführt ist, mit einer NW-gerichteten Depression bei Crimmitschau zwischen dem Granulitgebirge und dem Vogtland am Ausgang des erzgebirgischen Beckens rechnen müssen, die die Entwässerung in dieser Periode bewirkte, so kann ich mich des Eindruckes nicht erwehren, daß wir es bei den genannten Erscheinungen in den beiden Becken im Bereiche des Erzgebirges mit einer Art Wechselwirkung von zwei verschiedenen Gebirgssystemen zu tun haben, einem nordöstlichen und einem nordwestlichen.

Sedimentation ist eine Folgeerscheinung der Faltung. Daraus geht hervor, daß in der Saarbrückener Zeit eine Gebirgswelle über das Gebiet ging, die Faltung im NO-System und entsprechende Sedimentation (im erzgebirgischen Becken) zur Folge hatte, daß aber in Cuseler Zeit eine NW-Welle darüber hinwegging, die Sedimentationsräume in NW-Richtung schuf (Döhlener Becken), gleichzeitig aber die Sedimentation dort unterbrach, wo der NW-Wellenberg einen früheren NO gerichteten Sedimentationsraum traf. Wo jedoch ein Wellenberg des einen Systems den des anderen (zeitlich nacheinander) kreuzte, fand ein erneuter Impuls nach aufwärts statt, gewissermaßen eine Summierung der Hebungseffekte beider Systeme. Dieses ist der Fall im Erzgebirge und im Granulitgebirge. Wo jedoch zwei Wellentäler zur Deckung kamen, wurde die Senkung verstärkt.

Dieses könnte man für die Gegend von Zwickau-Crimmitschau auf der einen und für das Mügelner Becken auf der andern Seite des Granulitgebirges annehmen. In beiden Gebieten liegt Buntsandstein zwischen altem Gebirge.

Das vorherrschende und stets sofort in die Augen springende von den beiden Systemen ist das nordöstliche, doch wird man bei einiger Achtsamkeit auch stets Anhaltspunkte für das kreuzende schwächer in die Erscheinung tretende NW-System finden. Man darf jedoch weder erwarten, daß die Natur mathematisch vorgegangen ist — häufig genug haben auch inzwischen aufgedrungene Massengesteine als starre Massen die vielleicht regelmäßige Uranlage des Wellenwurfes störend beeinflußt —, noch darf man diese Dinge unter das Mikroskop nehmen, wie Ed. Suess treffend bemerkt.